# 工科试验班（未来能源）飞行器动力工程专业本科生培养方案

## 一、培养目标

本专业面向世界科技前沿、国家能源安全、“双碳”战略及未来能源动力技术发展的重大需求，培养德才兼备、信念坚定、具有深厚家国情怀与强烈社会责任感，系统掌握能源动力和飞行器动力工程领域基础理论、专门知识与核心技能，具备未来能源技术前沿认知，拥有创新思辨能力、国际化视野与复杂系统驾驭能力，能够胜任未来先进能源体系下飞行器动力系统的研究、设计、开发、管理及社会治理工作，并具有潜力成长为服务国家能源战略需求、引领未来飞行器动力技术发展的新时代杰出人才。

## 二、培养要求

1.工程知识：具有从事飞行器动力系统领域工作所需的扎实数学、自然科学知识及一定的经济管理知识，系统掌握先进热力学、流体力学、燃烧学、传热学等核心理论，并深入理解面向未来能源结构转型的低碳/零碳推进能源（如氢能、可持续航空燃料、电能/混合电推等）的高效转化与利用、新型热力循环构建及飞行器综合能量管理系统研发的基本原理与关键技术。能够将多学科知识融会贯通，用于识别、表达和解决复杂飞行器动力工程领域的关键技术难题。

2.问题分析：具有运用数学、自然科学和飞行器动力工程专业科学理论及技术方法，实施面向未来能源的推进系统能量转换方案设计、先进燃烧与低排放反应机理分析、新型动力循环热力学优化评估、飞行器多能源系统耦合效率与排放特性综合测算等工程实践的能力。能够针对具体复杂工程问题，通过检索和研读专业文献，进行深入的结果分析与论证，识别问题的本质与核心约束。

3.设计/开发解决方案：具有综合运用所学知识，设计（开发）解决复杂飞行器动力工程领域关键问题的基本能力，能够完成面向低碳能源的飞行器动力与能量系统的方案设计与性能评估，具备初步的原始创新能力。在系统设计中体现创新意识和全生命周期理念，能够统筹考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等现实约束因素，形成可行且可持续的系统解决方案。

4.研究：掌握基本的创新方法，具有积极的创新态度和科研探索意识；能够运用飞行器动力工程专业科学理论，对复杂飞行器动力工程领域涉及新型能源利用、能量高效转换与低环境影响的关键科学问题开展研究，具备独立设计实验方案、系统采集与分析实验数据，并通过信息综合获得合理有效研究结论的能力。

5.使用现代工具：具有工程制图、计算机辅助设计与仿真分析的能力，能够熟练运用专业软件开展飞行器推进能源系统建模、多能源耦合能量转换仿真、低碳动力装置性能预测与数据分析等工作。掌握文献检索及利用现代信息技术获取专业前沿信息的基本方法，能够通过专业数据库、期刊文献等渠道，持续追踪飞行器未来能源与动力技术领域的新理论、新方法和新技术进展。

6.工程与可持续发展：了解国家关于飞行器动力工程领域的政策法规、技术标准与行业规范。能够基于飞行器动力能源相关背景知识，分析和评价飞行器动力能源利用与转化工程实践对社会、环境、健康及文化的影响。深刻理解全球航空/航天能源结构转型与绿色动力系统的紧迫需求，关注碳排放约束下的未来飞行器动力技术路径，在工程实践中自觉践行可持续发展理念，并清晰认知所肩负的生态与社会责任。

7.工程伦理和职业规范：具有航空报国、为民造福的使命感和奉献精神，具备良好的人文社会

科学素养和社会责任感。能够深刻理解并自觉践行工程伦理，在未来能源驱动的飞行器动力工程实践中，严格遵守职业道德规范和相关法律法规，坚守质量、安全与诚信的底线，切实履行工程师的社会责任。

8.个人和团队：具备良好的组织协调能力、语言表达能力和人际交往能力，能够在多样化、多学科交叉的未来飞行器动力与能源技术研发团队中，胜任个体、骨干成员乃至团队负责人的不同角色，善于协作与沟通，有效推动团队目标的实现。

9.沟通：具备良好的专业素养，能够独立撰写专题报告与技术文档，并清晰、准确地表达技术观点。能够就复杂飞行器动力能源领域关键问题与同行及社会公众进行有效沟通和交流。具有宽广的国际视野，了解全球能源转型背景下的飞行器动力技术发展趋势，能够在跨文化背景下进行技术交流与合作。

10.项目管理：掌握飞行器动力能源领域的管理原理与经济决策方法，理解飞行器动力工程专业（尤其是未来能源方向）与材料、电气、控制、环境等相关学科的交叉关系与相互影响。能够在多学科协同的项目环境中，灵活运用项目管理知识进行技术经济分析与工程决策。

11.终身学习：具有自主学习和终身学习的强烈意识，具备批判性思维能力。能够敏锐理解能源变革与动力技术迭代对未来飞行器动力工程领域及社会发展的深远影响，主动适应新技术、新业态的持续涌现，不断拓展知识边界，保持与时代和行业发展同步的持续竞争力。

## 三、主干学科

动力工程及工程热物理。

## 四、修业年限、授予学位及毕业要求

修业年限：四年

授予学位：工学学士

毕业要求：本专业学生应达到学校对本科毕业生提出的德智体美劳等方面的要求，完成培养方案规定的全部课程学习及实践环节训练，修满 150 学分，毕业论文（设计）答辩合格，方可准予毕业。

## 五、课程体系及学分分布

| 课程层次 | 课程类别 | 学分 | 合计 | 占总学分百分比 |
|---|---|---|---|---|
| 公共基础课程 | 思想政治课程 | 14 | 60.5 | 40.33% |
| | 外语 | 4 | | |
| | 体育 | 4 | | |
| | 人工智能通识课程 | 2 | | |
| | 数理与自然科学基础课程 | 28.5 | | |
| | 军事理论和军事技能 | 4 | | |
| | 国家安全教育 | 1 | | |
| | 心理健康教育 | 2 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 写作与沟通 | 1 | | |
| 领域平台课程 | 领域基础课程（含实习实训课程） | 47.5 | 47.5 | 31.67% |
| 领域方向课程 | 领域核心课程（含实习实训课程） | 16 | 28 | 18.67% |
| | 专业方向选修课程（含研究生课程） | 6 | | |
| | 毕业论文（设计） | 6 | | |
| 自主发展课程 | 文化素质教育课程 | 8 | 14 | 9.33% |
| | 创新创业与社会实践 | 6 | | |
| 合计 | | | 150 | 100% |

## （一）公共基础课

### 1. 思想政治课程

| 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 22AD11002 | 新时代实践教育 | 2 | 32 | 1 秋 |
| 22MX11011 | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | 3 | 48 | 1 秋 |
| 22MX11012 | 大学生思想文化素养 | 2 | 32 | 1 春 |
| 22MX11015 | 形势与政策 | 2 | 32 | 1 春 |
| 22MX11013 | 马克思主义基本原理 | 2 | 32 | 2 秋 |
| 22MX11014 | 中国共产党历史与理论 | 3 | 48 | 2 春 |

### 2. 外语

| 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 22FL12001 | 外语综合（1） | 2.5 | 60 | |
| 22FL12002 | 外语综合（2） | 1.5 | 36 | |

### 3. 体育

共计 4 学分。一年级根据个人兴趣爱好直接选项分班，二年级和三年级根据上一学年春季学期身体素质考试成绩分班，实施分层次教学。

| 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 22PE13001 | 体育（1） | 1 | 32 | |
| 22PE13002 | 体育（2） | 1 | 32 | |
| 22PE13003 | 体育（3） | 0.5 | 16 | |
| 22PE13004 | 体育（4） | 0.5 | 16 | |
| 22PE13005 | 体育（5） | 0.5 | 16 | |
| 22PE13006 | 体育（6） | 0.5 | 16 | |

### 4. 人工智能通识课程

| 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 22CS14004 | 计算思维与人工智能 | 2 | 32 | |

**5. 数理与自然科学基础课程**

| 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 22MA15005 | 微积分 C（1） | 5 | 80 | |
| 22MA15006 | 微积分 C（2） | 5 | 80 | |
| 22MA15019 | 代数与几何 D | 3.5 | 56 | |
| 22PH15005 | 大学物理 D（1） | 4.5 | 72 | |
| 22PH15006 | 大学物理 D（2） | 4.5 | 72 | |
| 22PH15016 | 大学物理实验 A（1） | 1 | 24 | |
| 22PH15017 | 大学物理实验 A（2） | 1 | 24 | |
| 22MA15047 | 概率论与数理统计 I | 2 | 32 | |
| 22MA15032 | 复变函数与积分变换 | 2 | 32 | |

**6. 军事理论和军事技能**

| 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 22AD16001 | 军事理论 | 2 | 36 | |
| 22AD16004 | 军事技能 | 2 | 3 周 | |

**7. 国家安全教育**

| 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 22MX16001 | 国家安全教育 | 1 | 16 | |

**8. 心理健康教育**

| 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 22AD16003 | 悦己人生 | 2 | 32 | |

**9. 写作与沟通**

| 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 22HS16001 | 写作与沟通 | 1 | 16 | |

## （二）领域平台课程

**1. 领域基础课程（含实习实训课程）**

共计 47.5 学分，其中第二学年春季学期模块课程限选 6 学分，从 8 个中选择 1 个模块修读，不能跨模块修读。如第二学年春季学期未选择修读能源学院智慧能源系统基础模块课程，但分流至本专业，须于毕业前完成课程补修。

| 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 22ES21001 | 未来能源概论 | 1 | 16 | |
| 22ME21005 | 工程制图基础 B | 2 | 32 | |
| 22CS21504 | Python 程序设计 B | 2 | 32 | |
| 22CS21008 | 机器学习 | 2 | 32 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 22ME22011 | 工程训练（电子工艺实习） | 2 | 2 周 | |
| 22AS21301 | 工程力学 C | 4 | 64 | |
| 22EE22005 | 电工技术 A | 2.5 | 40 | |
| 22EE22007 | 电子技术 A | 2.5 | 40 | |
| 22EE22029 | 电工与电子技术实验 A | 1 | 24 | |
| 22ES22012 | 工程流体力学 | 4 | 64 | |
| 22ES22014 | 传热学 | 3 | 48 | |
| 22ES21008 | 人工智能与发动机工程 | 1.5 | 24 | |
| 22ES22016 | 气体动力学 | 2.5 | 40 | |
| 22ES21003 | 能源系统与自动控制 | 2.5 | 40 | |
| 22CC21004 | 能源化学基础 | 3 | 48 | |
| 22ES21002 | 能源系统基础 | 2 | 32 | |
| 22ME22004 | 机械设计基础 C | 2 | 32 | |
| 22ES21009 | 航空智能电推进原理 | 2 | 32 | |
| 22MS22112 | 材料科学与工程基础 B | 3.5 | 56 | 未来能源新质材料模块 |
| 22MS22113 | 材料分析测试方法 B | 2.5 | 40 | |
| 22ES22047 | 未来能源工程热力学 | 2 | 32 | 智慧能源系统基础模块 |
| 22ES22040 | 热动智能测试技术及数字化 | 2.5 | 40 | |
| 22ES22048 | 能源三维建模基础 | 1.5 | 24 | |
| 22EE22056 | 电子电路与系统设计实践 B | 3 | 48 | 智慧能源电气基础模块 |
| 22EE22058 | 工程电磁场 B | 3 | 48 | |
| 22ME22108 | 能源经济学 | 2 | 32 | 能源经济金融模块 |
| 22EM22102 | 管理学 | 2 | 32 | |
| 22EM21801 | 金融市场学 | 2 | 32 | |
| 22EN22036 | 生物质能转化与绿色储能 | 2 | 32 | 生物能源与绿碳开发模块 |
| 22EN22037 | 碳核算与碳管理 | 2 | 32 | |
| 22EN22038 | 水载资源能源利用 | 2 | 32 | |
| 22AR22205 | 能量转换原理 | 2.5 | 40 | 综合能源应用模块 |
| 22AR22206 | 能量传递原理 | 2.5 | 40 | |
| 22AR22207 | 能源与环境科学概论 | 1 | 16 | |
| 22CC22041 | 物理化学 D | 3 | 48 | 能源化学模块 |
| 22CC22042 | 有机化学 E | 3 | 48 | |
| 22LS22028 | 生命科学特色实验 | 1.0 | 24 | 生物能源模块 |
| 22LS22029 | 微生物与生物能源 | 2.0 | 32 | |
| 22LS22030 | 微生物与生物能源实验 | 1.5 | 36 | |
| 22LS22031 | 代谢生物学 | 1.5 | 24 | |

### （三）领域方向课程

#### 1. 领域核心课程（含实习实训课程）

| 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 22ES31007 | 低空经济场景创新实践 | 2 | 32 | |
| 22ES31008 | 发动机燃烧学 A | 2 | 32 | |
| 22ES31009 | 飞行器动力装置 B | 2 | 32 | |
| 22ES31010 | 发动机强度与振动 B | 2 | 32 | |
| 22ES31006 | 叶片机原理 | 2 | 32 | |
| 22ES31011 | 航天电推进原理 B | 2 | 32 | |
| 22ES33003 | 生产实习 | 2 | 2 周 | |
| 22ES33005 | 专业课程设计 | 2 | 2 周 | |

#### 2. 专业方向选修课程（含研究生课程）

本专业学生应修读专业方向选修课共计 6 学分，其中：

（1）学生可以在第一学年夏季完成专业选修课（专业导论课）1 门，1 学分。如学生未在第一学年夏季完成专业选修课（专业导论课）1 门，则需在第四学年秋季学期完成专业选修课 5 学分。

| 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 22MS32001 | 先进材料科技导论 | 1 | 16 | 材料学院 |
| 22ES32110 | 智慧能源与空天动力导论 | 1 | 16 | 能源学院 |
| 22EE32079 | 智能电气与智慧能源导论 | 1 | 16 | 电气学院 |
| 22EM32116 | 金融中的计算方法 | 1 | 16 | 经管学院 |
| 22EN21011 | 数字生态与可持续发展导论 | 1 | 16 | 环境学院 |
| 22AR32224 | 城市智慧能源工程导论 | 1 | 16 | 建筑学院 |
| 22CC32110 | 能源材料导论 | 1 | 16 | 化工学院 |
| 22LS32044 | 生物能源导论 | 1 | 16 | 生医学部 |

（2）必修 1 门海外专家共建课程，1 学分。

| 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 22ES32011 | 智慧能源与空天动力高端学术交流 | 1 | 16 | |
| 22ES32013 | 计算热力学 | 1 | 16 | |
| 22ES32014 | 热机循环理论与应用 | 1 | 16 | |
| 22ES32015 | 原子分子物理和光谱学概论 | 1 | 16 | |
| 22ES32016 | 先进传热技术与热管理 | 1 | 20 | |
| 22ES32017 | 高效换热原理 | 1 | 16 | |
| 22ES32018 | 储能技术及应用 | 1 | 16 | |
| 22ES32019 | 能源可持续发展前沿 | 1 | 16 | |

（3）第四学年秋季学期的专业选修课，需从以下轨道中任选其一，并至少修读 4 学分，不可跨轨道修读。如学生未在第一学年夏季完成专业选修课（专业导论课）1 门，则需在第四学年秋季

学期完成专业选修课 5 学分。学生可与前一届学生共同上课，在第三学年秋季学期提前完成修读，或通过提前修读其他选修课（如海外专家共建课或研究生课程）进行学分认证。

轨道一：飞行器热推进方向

| 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 22ES32702 | 飞推一体化仿真计算实训 | 1 | 16 | |
| 22ES32703 | 飞行器动力技术创新导论 | 1 | 16 | |
| 22ES32704 | 高超声速组合推进原理 | 1 | 16 | |
| 22ES32705 | 航空发动机前沿技术 | 1 | 16 | |
| 22ES32706 | 智能发动机技术 | 1 | 16 | |
| 22ES32712 | AI 智能气动设计与优化 | 1 | 16 | |
| 22ES32713 | 发动机智能体应用 | 1 | 16 | |
| 22ES32714 | 飞发一体化热管理 | 1 | 16 | |
| 22ES32715 | 发动机燃烧测试技术 | 1 | 16 | |
| 22ES32716 | 相似理论与模型试验 | 1 | 16 | |
| 22ES32717 | 航空混电动力系统 | 1 | 16 | |

轨道二：飞行器电推进方向

| 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 22ES32703 | 飞行器动力技术创新导论 | 1 | 16 | |
| 22ES32712 | AI 智能气动设计与优化 | 1 | 16 | |
| 22ES32707 | 电推进仿真计算实训 | 1 | 16 | |
| 22ES32708 | 电推进阴极技术 | 1 | 16 | |
| 22ES32709 | 飞机电推进装置及结构 | 1 | 16 | |
| 22ES32710 | 航天电推进装置及结构 | 1 | 16 | |
| 22ES32711 | 微纳卫星电推进技术 | 1 | 16 | |
| 22ES32717 | 航空混电动力系统 | 1 | 16 | |
| 22ES32718 | 换热器设计与强化传热 | 1 | 16 | |
| 22ES32716 | 相似理论与模型试验 | 1 | 16 | |
| 22ES32719 | 等离子体物理基础 | 1 | 16 | |

**3. 毕业论文（设计）**

| 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 22ES33010 | 毕业论文（设计） | 6 | 16 周 | |

## （四）自主发展课程

**1. 文化素质教育课程**

总学分应不少于 8 学分，其中人文类课程中，艺术与审美模块课程选修应不少于 2 学分，历史与文化模块中的“四史”类课程选修应不少于 1 门。具体要求按照《能源科学与工程学院本科生文化素质教育课程修读管理实施细则》规定执行。

**2. 创新创业与社会实践**

创新创业与社会实践总学分为 6 学分。包含创新创业教育课程 2 学分，科技创新活动 2 学分，社会实践 2 学分，要求四年内修完。创新创业学分可参照《哈尔滨工业大学能源科学与工程学院本科生创新创业学分修读及认定工作实施细则》，创新创业教育课程可通过创新研修课、创新实验课、创新创业课程等获取；科技创新活动可通过项目学习计划、大学生创新创业训练计划、创新创业竞赛、创业实践、发表论文、申请专利等获取；社会实践可通过社会实践课程、大学生社会实践活动、大学生志愿服务活动、境外研修活动等方式获取。

# 工科试验班（未来能源）飞行器动力工程专业
# 教学进程计划方案

## 第一学年

| 开课学期 | 课程代码 | 课　程　名　称 | 学分 | 学时 | 学时分配 | | | | 指定课外学时 | 考核方式 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 理论 | 实验 | 上机 | 实践 | | |
| 秋季 | 22MX11011 | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | 3 | 48 | 48 | | | | | **考试** |
| | 22AD11002 | 新时代实践教育 | 2 | 32 | 8 | | | 24 | | 考查 |
| | 22AD16001 | 军事理论 | 2 | 36 | 36 | | | | | 考查 |
| | 22AD16004 | 军事技能 | 2 | 3 周 | | | | 3 周 | | 考查 |
| | 22FL12003 | 外语综合（1） | 2.5 | 60 | 60 | | | | | 考查 |
| | 22PE13001 | 体育（1） | 1 | 32 | 32 | | | | | 考查 |
| | 22MA15005 | 微积分 C（1） | 5 | 80 | 80 | | | | 16 | **考试** |
| | 22MA15019 | 代数与几何 D | 3.5 | 56 | 56 | | | | 8 | **考试** |
| | 22CS14004 | 计算思维与人工智能 | 2 | 32 | 32 | | | | | 考查 |
| | 22ES21001 | 未来能源概论 | 1 | 16 | 16 | | | | | 考查 |
| | | | 24 | 392+3 周 | 368 | | | 24+3 周 | 24 | |
| 春季 | 22MX11012 | 大学生思想文化素养 | 2 | 32 | 32 | | | | | 考查 |
| | 22MX11015 | 形势与政策 | 2 | 32 | 32 | | | | | 考查 |
| | 22AD16003 | 悦己人生 | 2 | 32 | 32 | | | | | 考查 |
| | 22MX16001 | 国家安全教育 | 1 | 16 | 16 | | | | | 考查 |
| | 22FL12004 | 外语综合（2） | 1.5 | 36 | 36 | | | | | 考查 |
| | 22PE13002 | 体育（2） | 1 | 32 | 32 | | | | | 考查 |
| | 22MA15006 | 微积分 C（2） | 5 | 80 | 80 | | | | 16 | **考试** |
| | 22PH15005 | 大学物理 D（1） | 4.5 | 72 | 72 | | | | | **考试** |
| | 22CS21504 | Python 程序设计 B | 2 | 32 | 24 | 8 | | | | 考查 |
| | 22ME21005 | 工程制图基础 B | 2 | 32 | 32 | | | | | 考查 |
| | 22ES21002 | 能源系统基础 | 2 | 32 | 32 | | | | | 考查 |
| | | | 25 | 428 | 420 | 8 | | | 16 | |
| 夏季 | | 专业选修课 1 | 1 | 16 | | | | | | 考查 |
| | | 文化素质教育课程 | 1 | 16 | | | | | | 考查 |
| | | 创新创业与社会实践 | 1 | 16 | | | | | | 考查 |
| | | | 3 | 48 | | | | | | |
| 备注 | 1.专业选修课程（包含海外专家课程）共计 6 学分，学生可在本学年修读专业导论课程 1 门，具体课程在培养方案专业选修课列表中列出，教学进程计划方案表中在 1 夏体现为“专业选修课 1”。如学生未在第一学年夏季完成专业选修课（专业导论课）1 门，则需在第四学年秋季学期完成专业选修课 5 学分。<br>2.建议在本学年完成文化素质教育课程 1 学分，创新创业与社会实践 1 学分。 | | | | | | | | | |

# 第二学年

| 开课学期 | 课程代码 | 课 程 名 称 | 学分 | 学时 | 学时分配 | | | | 指定课外学时 | 考核方式 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 理论 | 实验 | 上机 | 实践 | | |
| 秋季 | 22MX11013 | 马克思主义基本原理 | 2 | 32 | 32 | | | | | **考试** |
| | 22PE13003 | 体育（3） | 0.5 | 16 | 16 | | | | 16 | 考查 |
| | 22MA15047 | 概率论与数理统计 I | 2 | 32 | 32 | | | | | 考查 |
| | 22MA15032 | 复变函数与积分变换 | 2 | 32 | 32 | | | | | 考查 |
| | 22PH15006 | 大学物理 D（2） | 4.5 | 72 | 72 | | | | | **考试** |
| | 22PH15016 | 大学物理实验 A（1） | 1 | 24 | 3 | 21 | | | | 考查 |
| | 22CS21008 | 机器学习 | 2 | 32 | 32 | | | | | 考查 |
| | 22AS21301 | 工程力学 C | 4 | 64 | 64 | | | | | **考试** |
| | 22EE22005 | 电工技术 A | 2.5 | 40 | 40 | | | | | 考查 |
| | 22CC21004 | 能源化学基础 | 3 | 48 | 48 | | | | | 考查 |
| | | | 23.5 | 392 | 371 | 21 | | | 16 | |
| 春季 | 22MX11014 | 中国共产党历史与理论 | 3 | 48 | 48 | | | | | **考试** |
| | 22HS16001 | 写作与沟通 | 1 | 16 | 12 | | | 4 | | 考查 |
| | 22PE13004 | 体育（4） | 0.5 | 16 | 16 | | | | 16 | 考查 |
| | 22PH15017 | 大学物理实验 A（2） | 1 | 24 | | 24 | | | | 考查 |
| | 22ES21003 | 能源系统与自动控制 | 2.5 | 40 | 40 | | | | | 考查 |
| | 22EE22007 | 电子技术 A | 2.5 | 40 | 40 | | | | | 考查 |
| | 22EE22029 | 电工与电子技术实验 A | 1 | 24 | | 24 | | | | 考查 |
| | 22ES22012 | 工程流体力学 | 4 | 64 | 56 | 8 | | | | **考试** |
| | | 模块限选课 | 6 | 96 | 68 | 28 | | | | 考查 |
| | | | 21.5 | 368 | 280 | 84 | | 4 | 16 | |
| 夏季 | | 海外专家共建课程 | 1 | 16 | | | | | | 考查 |
| | | 文化素质教育课程 | 1 | 16 | | | | | | 考查 |
| | | 创新创业与社会实践 | 1 | 16 | | | | | | 考查 |
| | 22MX44001 | 劳动教育概论 | 0 | 8 | 8 | | | | | 考查 |
| | | | 3 | 56 | 8 | | | | | |
| 备注 | 1.本学年春季学期从 8 个模块中限选 1 个模块，修读 6 学分，不能跨模块选修。<br>2.建议在本学年修读海外专家共建课程 1 学分。<br>3.建议在本学年完成文化素质教育课程 1 学分，创新创业与社会实践 1 学分。 | | | | | | | | | |

# 第三学年

| 开课学期 | 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 学时分配 | | | | 指定课外学时 | 考核方式 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 理论 | 实验 | 上机 | 实践 | | |
| 秋季 | 22ES22016 | 气体动力学 | 2.5 | 40 | 36 | 4 | | | | **考试** |
| | 22ME22004 | 机械设计基础 C | 2 | 32 | 28 | 4 | | | | 考查 |
| | 22ES22014 | 传热学 | 3 | 48 | 42 | 6 | | | | **考试** |
| | 22ES31008 | 发动机燃烧学 A | 2 | 32 | 28 | 4 | | | | 考查 |
| | 22ES21008 | 人工智能与发动机工程 | 1.5 | 24 | 22 | 2 | | | | 考查 |
| | 22ME22011 | 工程训练（电子工艺实习） | 2 | 2 周 | | | | | | 考查 |
| | 22PE13005 | 体育（5） | 0.5 | 16 | 16 | | | | | 考查 |
| | | 文化素质选修课程 | 2 | 32 | | | | | | 考查 |
| | | 创新创业与社会实践 | 1 | 16 | | | | | | 考查 |
| | | | 16.5 | 240+2 周 | 172 | 20 | | | | |
| 春季 | 22ES31009 | 飞行器动力装置 B | 2 | 32 | 28 | 4 | | | | **考试** |
| | 22ES31006 | 叶片机原理 | 2 | 32 | 26 | 6 | | | | 考查 |
| | 22ES31011 | 航天电推进原理 B | 2 | 32 | 28 | 4 | | | | **考试** |
| | 22ES21009 | 航空智能电推进原理 | 2 | 32 | 28 | 4 | | | | 考查 |
| | 22ES31010 | 发动机强度与振动 B | 2 | 32 | 28 | 4 | | | | 考查 |
| | 22PE13006 | 体育（6） | 0.5 | 16 | 16 | | | | | 考查 |
| | 22ES31007 | 低空经济场景创新实践 | 2 | 32 | 16 | | 16 | | | 考查 |
| | | 文化素质教育课程 | 2 | 32 | 32 | | | | | 考查 |
| | | 创新创业与社会实践 | 2 | 2 周 | | | | | | 考查 |
| | | | 16.5 | 240+2 周 | 202 | 22 | 16 | | | |
| 夏季 | | 创新创业与社会实践 | 1 | 16 | | | | | | 考查 |
| | | 文化素质教育课程 | 2 | 32 | | | | | | 考查 |
| | | | 3 | 48 | | | | | | |
| 备注 | 1.建议在本学年完成创新创业与社会实践 4 学分。<br>2.建议在本学年完成文化素质教育课程 6 学分。<br>3.劳动教育课程不少于 32 学时，本学年工程训练（电子工艺实习）课程中包含劳动教育 8 学时。 | | | | | | | | | |

# 第四学年

| 开课学期 | 课程代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 学时分配 | | | | 指定课外学时 | 考核方式 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 理论 | 实验 | 上机 | 实践 | | |
| 秋季 | 22ES33003<br>22ES33005 | 生产实习<br>专业课程设计<br>专业选修课程 | 2<br>2<br>4 | 2 周<br>2 周<br>64 | | | | | | 考查<br>考查<br>考查 |
| | | | 8 | 64+4 周 | | | | | | |
| 春季 | 22ES33010 | 毕业论文（设计） | 6 | 16 周 | | | | | | 考查 |
| | | | 6 | 16 周 | | | | | | |
| 备注 | 1.建议在本学年完成专业选修课程 4 学分。<br>2.劳动教育课程不少于 32 学时，本学年专业课程设计课程中包含劳动教育 4 学时、生产实习课程中包含劳动教育 4 学时、毕业论文（设计）课程中包含劳动教育 8 学时。<br>3.生产实习、专业课程设计可于第三学年秋季学期提前完成修读。 | | | | | | | | | |

# 实践教学环节学分（学时）表

| 课程类别 | 学分 | 学时/周 |
| --- | --- | --- |
| 新时代实践教育 | 2 | 32 学时 |
| 军事技能 | 2 | 3 周 |
| 课程实验/上机 | 11.5 | 185 学时 |
| 课程设计 | 2 | 2 周 |
| 实习实训 | 4 | 4 周 |
| 毕业论文（设计） | 6 | 16 周 |
| 创新创业与社会实践 | 6 | 2 周+32 学时 |
| 体育 | 4 | 128 学时 |
| 合　计 | 37.5 | 407 学时+27 周 |